

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-197710

(43)Date of publication of application : 17.07.1992

(51)Int.Cl. B29B 13/02  
C08J 7/12

(21)Application number : 02-332044

(71)Applicant : NARA KIKAI SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 29.11.1990

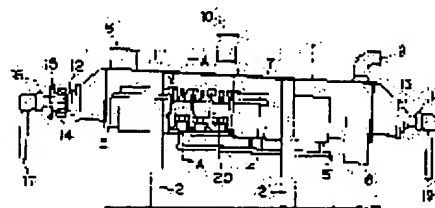
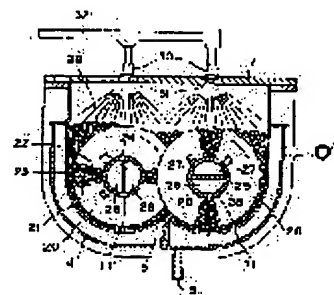
(72)Inventor : TAKASHIMA HISATSUGU  
FUNDOU SABUROU

## (54) CRYSTALLIZATION OF RAW MATERIAL CHIP OF SYNTHETIC RESIN

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently perform the crystallization while the quality is being prevented from deterioration by a method wherein a crystalline synthetic resin raw material chip on the surface of which water film is formed is stirred between casings of a thermally conductive type and channel type stirring drier wherein a heat exchanging medium at a specified temp. is fed and the raw material chip is heat-crystallized by thermal conduction of the heat exchanging medium.

**CONSTITUTION:** After temp. of a jacket 4 and a hollow rotator 20 reach const., a crystalline synthetic resin raw material chip is continuously and quantitatively fed in a casing 1 from a raw material hopper 8. The raw material chip fed in the casing 1 gradually flows down in the casing and moves to a discharging hole through the gap between the hollow rotators and is discharged. The raw material chip is stirred in accordance with rotation of the hollow rotators 20 and water film based on water or steam sprayed from a spray nozzle 30 is formed on not only the upper face of the raw material chip layer but also the surface of each raw material chip inside the layer. Then, the raw material chip is heated by thermal conduction of the hollow rotator 20 and the heat exchanger medium in the jacket 4 and is gradually crystallized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-197710

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)7月17日

B 29 B 13/02  
C 08 J 7/12Z 7722-4F  
7258-4F

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全7頁)

⑭発明の名称 合成樹脂原料チップの結晶化方法

⑯特 願 平2-332044

⑰出 願 平2(1990)11月29日

⑱発 明 者 高 島 久 継 東京都品川区東大井2-7-4 恵陽荘4-2号

⑲発 明 者 分 銅 三 郎 神奈川県横浜市緑区荏田南4-27-35 サンパティック荏田304号

⑳出 願 人 株式会社奈良機械製作 東京都大田区城南島2丁目5番7号  
所

㉑代 理 人 弁理士 奥山 尚男 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合成樹脂原料チップの結晶化方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 中空回転体およびジャケットに100～180℃の熱交換媒体が供給された伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機のケーシング間で、表面に水膜を形成した結晶性合成樹脂原料チップを攪拌し、前記熱交換媒体からの伝導伝熱によって、この原料チップを加熱・結晶化させることを特徴とする合成樹脂原料チップの結晶化方法。

2) 前記溝型攪拌乾燥機のケーシング内で、結晶性合成樹脂原料チップ層に、水またはスチームを供給しながら、該合成樹脂原料チップ層を攪拌して、原料チップの表面に水膜を形成し、該水膜を介して、前記熱交換媒体からの伝導伝熱によって、原料チップを加熱・結晶化させることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

3) 前記結晶性合成樹脂原料チップを、該原料

チップに水膜を形成してから前記溝型攪拌乾燥機に投入することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

4) 水またはスチームを供給する手段が、スプレーノズルであることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

5) 供給された水を乾燥するために、該合成樹脂原料チップ層の排出側から1/4～1/5の長さ範囲に、水またはスチームの供給手段を設けないことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第4項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

6) 合成樹脂原料チップ供給量に対する水の供給量の比が、0.2～2.5であることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

7) 合成樹脂原料チップ供給量に対するスチームの供給量の比が、0.05～0.25であることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の合成樹脂原料チップの結晶化方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## a. 産業上の利用分野

本発明は結晶性合成樹脂原料チップの結晶化方法に関する。

## b. 従来の技術

各産業分野で用いられる合成樹脂の各種フィルム、繊維（糸）は、予め製造した合成樹脂の原料チップを用い、これを溶融することによってフィルムや繊維を製造している。

この原料チップには、次のようなものがある。すなわち、原料が重合化され、厚さ1～2mm程度のシート状に成形された後、このシートを3～4mm角の大きさにカットしてなる結晶性合成樹脂原料チップ（通常シートカットという）、あるいは直径3mm程度の円柱状に成形された後、4～5mm程度の長さのカットされた原料チップ（通常ストランドカットという）などである。

このうち、特にポリエステル系樹脂の原料チップは、通常0.5%程度の水分を含有している。この原料チップを溶融して各種フィルム、あるいは繊維（糸）に加工するのであるが、原料チップに水

分が多く含まれていると溶融時に加水分解を起こし、所望のフィルム、あるいは糸に加工することができない。

そこで原料チップの含有水分を100ppm好ましくは50ppm以下に乾燥する必要がある。そのためには原料チップの温度を180℃程度に加熱する必要があるが、特にポリエステル系樹脂チップは、この温度に達する過程、すなわち100～130℃の温度範囲に達すると、樹脂の結晶化現象が始まり、その結果、表面が粘着性を帯び、表面が溶けた状態となり、樹脂チップ同士が融着し、ブロックを生成したり、乾燥装置のケーシング等に融着してしまう。

そこで、樹脂の結晶化によるこの現象を防止するために、原料チップを180℃程度に加熱する前に、あらかじめ100℃前後の温度に加熱してその表面を結晶化させておき、その後高温で加熱してもその表面が、粘着性を帯びないようにした乾燥方法が実施されている。なお、樹脂の種類によっては結晶化温度が異なるので、必ずしも100℃前

後とは限らない。この方法の代表的なものには、流動層乾燥装置を使用する方法や、伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機を使用する方法とがある。

前記流動層乾燥装置を使用する方法は、約15～30分間、80～100℃の熱風で原料チップを流動化させつつ加熱して（回分処理）、該原料チップの表面を結晶化させる方法である（特公昭43-1499号参照）。

一方、前記伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機を使用する方法は、120℃前後の熱交換媒体（例えば、スチーム・熱媒油）を中空回転体およびジャケット部に供給し、原料チップ層を強制的に攪拌しながら該原料チップの表面を結晶化させる方法である。

## c. 発明が解決しようとする課題

前記流動層乾燥装置を使用する方法では、空格速度が速すぎると原料チップがサイクロン等の捕集器へ輸送されてしまい、また遅すぎると流動層内で原料チップ同志の融着によりブロック化を起こして流動化が停止してしまうため、この方法で

安定な流動層を形成するためには、かなりのノウハウを必要とした。

また、前記伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機を使用する方法においては、原料チップを強制的に攪拌するとはいうものの、原料チップの動きが鈍いところ、例えば隣合う中空回転体の間や、原料チップ層の温度を測定するためにケーシングの側面から挿入した測温体の下部等に、原料チップのブロックが生じたり、ケーシング等に融着してしまう場合があった。

また、中空回転体の回転に伴って、原料チップは乾燥した状態で攪拌されるので、原料チップ同志の摩擦、乾燥機内各部との摩擦によって微粉が発生するため、これも問題点の一つであった。

このように、どちらの結晶化法においても、原料チップ同志のブロック化およびケーシング等への融着、およびそれに伴う原料チップの品質劣化が問題となる。さらに流動層乾燥装置を使用する方法では、原料チップ同志のブロック化による流動化の停止、また溝型攪拌乾燥機を使用する方法

では、原料チップ同志のブロック化により攪拌動力が上昇し、モーターの許容動力がオーバー（オーバーロード）してしまうと問題も生じる。

本願発明は、以上の問題点に鑑みてなされたもので、原料チップ同志の融着によるブロック化、ケーシング等への融着、およびこれらによってもたらされる原料チップの品質劣化を防止しながら、合成樹脂原料チップを効率よく結晶化させる方法を提供することを目的とする。

#### d. 課題を解決するための手段

前記目的を達成するため、本発明は中空回転体およびジャケットに100～180℃の熱交換媒体が、供給された伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機のケーシング間で、表面に水膜を形成した結晶性合成樹脂原料チップを攪拌し、前記熱交換媒体からの伝導伝熱によって、この原料チップを加熱・結晶化せしめんとすることによって前記課題を解消した。

#### e. 作用

上記のように構成された合成樹脂原料チップの結晶化方法は、中空回転体およびジャケットに100

～180℃の熱交換媒体が供給された伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機のケーシング内で表面に水膜を形成した結晶性合成樹脂原料チップを攪拌し、前記熱交換媒体からの伝導伝熱によってこの原料チップを加熱・結晶化させる方法であるので、該原料チップ同志の融着によるブロック化、ケーシング等への融着、およびそれらによってもたらされる原料チップの品質劣化を防止しながら結晶化することができるようになった。また、水膜を介して加熱されるので、かなり高温の熱交換媒体を用いても原料チップの温度を100℃（水の沸点）以下に抑えながら結晶化できるようになったので、短時間で効率良い結晶化を行えるようになった。

#### f. 実施例

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の方法を実施するために使用する伝導伝熱型の溝型攪拌乾燥機の一例である。

ケーシング1は比較的横に長い容器であって支持台2、2'によってやや傾斜して設けてあり、

図の左側の高い方が前部、右側の低い方が後部となる。ケーシングの横断面は第2図に示すように二つの円弧によって画かれた碗型であって、中央底部にはこの円弧によって形成される凸状の隆起体3が容器の長手方向に走っている。そしてケーシング1の底部および側面の全面にわたって熱交換用のジャケット4が設けてある。5、5'はそれぞれ熱交換媒体の入口および出口である。ケーシング1の後部底には原料の排出口6が、上面にはカバー7が設けてある。カバー7には原料投入口8、搬送ガス送入口9、同排出口10が設けられている。

ケーシング1の内部には、2本の中空軸11、11'が並列に貫通し、ケーシング1の前部に設けた軸受12、12'および後部に設けた軸受13、13'によって回転するように軸支されている。そして各軸の前部にはギヤー14、14'を設けて、互いに噛み合わせ、互いに逆方向に回転するようにしてあり、中空軸11にはスプロケット15を設けて、チェーン（図示省略）を噛合し、原動機に連結してある。

そして各軸の前端は、ロータリージョイント16、16'を介して熱交換媒体供給管17、17'に、また後端は、ロータリージョイント18、18'を介して熱交換媒体排出管19、19'に連結されている。

各中空軸には、多数の熱交換器を一定の間隔をもって配置してある。この熱交換器は、例えば楔型の中空回転体20である。この回転体20は2枚の扇型板材を相対して配置し、一端は互いに相接し、他端は間隔を於いて設け、その周囲を板材で囲んで間に楔状の空間部が形成されるようにしてある（第1図符号20参照）。すなわち回転方向（第2図矢印参照）の先端となる前端部21は線状に、同じく後端となる後端部22は面状となっており、後端部22には原料チップ層をかき上げるためのかき上げ板23を取り付けてある。そしてこの回転体20は、前端部21が原料チップ層をかき分けて回転するように矢印の方向に回転する。

各中空軸には軸方向に内部を真二つに仕切る仕切板24を設け、軸内部を一次室25と二次室26とに分割してある。また、各軸には一次室25と中空回

転体20の内部とを連通する連通孔27、および二次室26と中空回転体20の内部とを連通する連通孔28をそれぞれ設けてある。

カバー7には原料チップ層上面29に該原料チップ同士の融着によるブロック化、およびケーシングへの融着を防止するための水またはスチームを供給するための手段、例えばスプレーノズル30を配置し、該スプレーノズル30を挿入するために孔31を設けてある。スプレーノズル30から噴霧された水またはスチームが原料チップ層の上面29を完全に覆うことが望ましい。したがって、スプレーノズル30はその噴射角度および溝型攪拌乾燥機の大きさにもよるが、軸に平行に1列あるいは2列以上、等間隔に配置する。なお、噴霧した水またはスチーム、および原料チップが当初から持っている付着水を乾燥するためのゾーンとして、排出口側から1/4～1/5の長さ範囲にはスプレーノズルは配置しない。スプレーノズル30は、噴霧面積の広いフルコンタイプが望ましい。スプレーノズル30には給水管32が連設されている。

軸の回転に伴って連通孔28を経て二次室26に入り、ロータリージョイント18、18'、熱交換媒体排出口19、19'を通して排出される。

次に、一定流量の水またはスチームをスプレーノズル30からケーシング1内に供給する。

ジャケット4、中空回転体20の温度が一定になった後、結晶性合成樹脂原料チップを原料投入口8よりケーシング1内に連続的に定量供給する。ケーシング1内に供給された原料チップは、原料チップ投入口8の下部における充填された原料チップによる圧力と、ケーシング1の傾斜によって次第にケーシング内を流下し、中空回転体20の間隙を通過して排出口側へと移動し、排出される。

この過程において、原料チップは、中空回転体20の回転に伴って攪拌されるので、原料チップ層の上面のみならず層内部の個々の原料チップの表面にも、スプレーノズル30から噴霧された水またはスチームによる水膜を形成する。そして、原料チップは前記水膜を介して、中空回転体20、ジャケット4内の熱交換媒体の伝導伝熱により加熱さ

また原料チップが結晶化されるとき、常にその表面に水膜が形成されてさえいればよく、したがって水またはスチームは連続的にまたは間欠的に供給する。また、上記理由により必ずしもスプレーノズルを用いる必要はない。

次に、この装置を用いて、結晶性合成樹脂原料チップを結晶化する場合を説明する。まず、二つの中空軸11、11'を原動機によりスプロケット15を介して一定の回転数で回転させる。次に熱交換媒体入口5からジャケット4に所定の温度に加熱した熱交換媒体を供給し、ジャケット4を一定の温度に加熱すると同時に熱交換媒体供給管17、17'、ロータリージョイント16、16'を介して中空軸11、11'にも熱交換媒体を供給する。熱交換媒体がスチームの場合、ジャケット4に供給されたスチームは、ジャケット4を加熱した後、凝縮液となって熱交換媒体出口5'から排出される。他方、中空軸11、11'に供給されたスチームは、一次室25から連通孔27を介して中空回転体20に入り、該中空回転体20を一定の温度に加熱した後、凝縮液は

れ、次第に結晶化されていく。蒸発した水は搬送ガス送入口9および場合によっては原料投入口8から供給された搬送ガスに伴って同排出口10から排出される。

さらに100～数10ppm程度まで原料チップを乾燥するためには、上記溝型攪拌乾燥機の後段に、例えば180℃程度のスチームあるいは熱媒油を熱交換媒体とした前記溝型攪拌乾燥機と同様の乾燥機を連設し、上記原料チップを乾燥する。

次に、前記装置を用いてポリエステルチップの結晶化処理をおこなった具体例について説明する。

ケーシング内有効容積77ℓ、ジャケットの伝熱面積0.87㎡、中空回転体の伝熱面積1.83㎡の溝型攪拌乾燥機を用い、表1に示す条件で、夫々、本発明の処理によるT-1～T-8および比較例について実施した。

原料チップ供給量に対する水またはスチームの供給量の比は、原料チップの滞留時間、軸の回転数、溝型攪拌乾燥機の電熱面積にもよるが、水の場合はほぼ0.2～2.5[kg-water/kg-chip]、スチ

ームの場合はほぼ0.05~0.25[kg-steam/kg-chip]の範囲が適当であると考えられる。ただし、水またはスチームの供給量は、その後の乾燥のことを考えると、少ないことが好ましい。また、原料チップは水膜を介して加熱され、該原料チップはその温度を100℃以下に抑えた状態で結晶化されるので、かなり高温の熱交換媒体を用いることができる。従って、使用可能な熱交換媒体の温度範囲は100~180℃とかなり広い。

スチームと水とを比較すると、スチームはそれ自身の顕熱で原料チップを昇温することができるので、水の場合より熱交換媒体の量が少なくてすむ。

表1の結晶化度(目視)の項においては、排出品の中から任意に100個のチップを取り出して、その表面に未結晶部分を有するチップが3個以内の場合を「優」、10個以内の場合を「良」とした。

前記表1のテスト条件で5~12時間連続運転を行ったが、どのテストにおいても、溝型攪拌乾燥機のケーシング内面および中空軸、中空回転体の

表面にも、ポリエステルチップの融着は見られなかった。

一方、T-5と同一条件でスチームをスプレーしなかった比較例においては、原料チップ同士の融着、およびケーシング等への融着がみられた。

表 - 1

テ ス ト №	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	比較例
チ ッ プ の 形 状	シートカット	シートカット	ストランドカット	ストランドカット	ストランドカット	ストランドカット	ストランドカット	ストランドカット	ストランドカット
熱媒(スチーム)温度 [℃]	106	101	119	117	150	180	180	175	150
チップ供給量 [kg/Hr]	13	11	162	240	240	480	600	480	240
水orスチームの別 供 給 量 [kg/Hr] (スチーム圧[kg/cm <sup>2</sup> ])	水 20	水 27	水 23	スチーム 36 3	スチーム 60 5	スチーム 60 5	スチーム 60 5	スチーム 24 2	0
水orスチーム/チップ 供給量の比 [kg/kg]	1.5	2.5	0.20	0.15	0.25	0.125	0.1	0.05	0
軸 の 回 転 数 [rpm]	30	30	30	25	25	39	50	38	25
出口チップ温度 [℃]	98	95	100	100	118	125	120	130	120
チップ滞留時間 [min]	202	250	21	12	12	6	4	6	12
結 晶 化 度 (目視)	優	優	優	良	優	優	良	優	融着あり

注：スプレーノズルは、T-1~T-7においては1列4ヶ所、T-8においては1列5ヶ所設置した。

水の温度は常温である。

本発明の前記方法は、溝型攪拌乾燥機において、そのケーシング 1 内に導入したスプレーノズル 30 によって水またはスチームを原料チップに噴霧するようにしたものであるが、同乾燥機の原料投入口 8 から投入する原料チップに対し、原料投入口 8 の直前において水またはスチームを噴霧しておくこともできる。この場合は、前記実施例とは異なり、前記乾燥機とは別途に、原料に対する必要な噴霧手段を設ける必要がある。この場合は、当然前記スプレーノズル 30 の前記乾燥機内への装着は不要となる。

#### 6. 発明の効果

本発明に係る方法によって以下のような効果がえられる。

- 1) 結晶性合成樹脂チップの表面に水膜を形成しながら乾燥装置によって結晶化処理をおこなうので、原料チップ同士の融着によるブロック化が防止できる。
- 2) また、中空回転体およびジャケットに 100 ~ 180 °C の熱交換媒体が供給された伝導伝熱

型の溝型攪拌乾燥機のケーシング内で、結晶性合成樹脂原料チップ層の上面に水またはスチームを供給しながら、該合成樹脂原料チップ層を強制的に攪拌して、層内部の原料チップの表面にまで上記水またはスチームによる水膜を形成し、該水膜を介して、上記中空回転体およびジャケット内の熱交換媒体からの伝導伝熱によって上記合成樹脂原料チップを加熱・結晶化させるので、原料チップ同士の融着によるブロック化を防止するばかりでなく、原料チップの装置ケーシング内面および中空軸、中空回転体の表面への付着も防止しながら原料チップを結晶化することができる。

- 3) 上記 1), 2) によって、原料チップの品質劣化を防止することができた。
- 4) また上記 1), 2) によって、装置の攪拌動力の上昇、それに伴うモーターの許容動力のオーバーによる停止を防止でき、原料チップの結晶化を安全に、かつ連続的に行うことができるようになった。

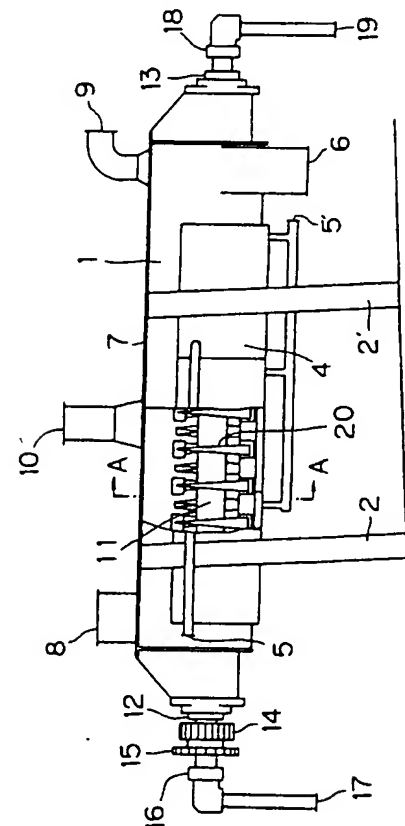
- 5) 上記のように、水膜を介して加熱されるので、かなり高温の熱交換媒体を用いても原料チップの温度を 100 °C (水の沸点) 以下の一定の温度に抑えながら結晶化できるので、短時間で効率良い結晶化を行えるようになった。
- 6) さらに乾燥ゾーンを除いたほとんどの原料チップは、常にその表面に水膜が形成された状態にあるので、中空回転体の攪拌に伴う原料チップ同士の摩擦、原料チップの中空回転体およびケーシングとの摩擦による微粉の発生を殆ど抑えることができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る方法の実施に用いる溝型攪拌機の側面説明図、第 2 図は第 1 図の A-A 線による拡大断面説明図である。

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1 … ケーシング、  | 4 … ジャケット、    |
| 20 … 中空回転体、 | 30 … スプレーノズル。 |

第 1 図





第 2 図

